

решающим фактором развития, переходя тем самым в градообразующую группу отраслей, что ломает исходную концепцию жесткого функционализма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Слука Н.А. Движение населения в глобальных городских регионах, 2012.
2. Трофимов А. М., Шарыгин М. Д. Глобальный город: теория и реальность. М.// А.М. Трофимов, М.Д. Шарыгин, Изд-во ООО «Аванглион», 2007.
3. Развитие новых территорий / Мировой опыт развития агломераций – [Электронный ресурс] – [http:// stroi.mos.ru/mirovoi-opyt-razvitiya-aglomeracii](http://stroim.mos.ru/mirovoi-opyt-razvitiya-aglomeracii)

Торкатюк В. И., д-р техн. наук, профессор,
Момот Т. В., д-р экон. наук, профессор,
Писаревский И. М., д-р экон. наук, профессор,
Бутник Д. В., ассистент,
Светличная Т. И., доцент

*Харьковский национальный университет городского хозяйства
имени А.Н. Бекетова, Украина*

ФОРМИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОЕКТОВ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Перестройка экономики Украины на основе рыночных принципов предопределила принципиально новые градостроительные задачи, обусловленные необходимостью возведения на застроенных территориях новых и переустройства значительной части существующих городских объектов: реконструкции, реабилитации, модернизации с частичной заменой обеспечивающих систем (коммуникаций, инженерных сооружений, дорог, благоустройства и др.), капитального ремонта, реставрации, восстановления объектов различного назначения, сноса, ликвидации, разборки, утилизации физически и морально изношенных зданий, достройки, надстройки, передвижки незавершенных и ранее законсервированных объектов. Это повлекло за собой новые организационно-технологические и технические условия городского строительства в системе реконструкции городских комплексов.

Реализация данного стратегического направления с учетом новых организационно-технологических, технических, финансово-экономических и организационно-экономических условий является новой научно-практической проблемой, актуальность решения которой подтверждается практикой городского строительства и стимулируется развитием рыночных принципов его финансирования.

Такое решение может быть осуществлено на основе *программно-целевого управления инвестиционным процессом* участниками

переустройства градостроительного комплекса.

Для дальнейшего исследования программно-целевого управления инвестиционным процессом проанализируем понятие «*инвестиционный проект*» и выявим особенности этого вида проектов.

Для переустройства градостроительного комплекса инвестиционный процесс распределения во времени инвестиций и всех других ресурсов и есть объект управления, в результате которого реализуется инвестиционный проект.

На стадии реализации инвестиционного проекта по реконструкции градостроительных комплексов, что в первую очередь связано с выполнением определенного вида строительно-монтажных работ, осуществляется через параметры организационно-технологических решений, поэтому при поиске оптимального управления запроектированные архитектурно-конструктивные и другие решения перерабатываются коренным образом. В этих условиях проектные решения по организации и технологии должны содержать не конкретный план действий, а оценку ситуации на перспективу. Однако практика проектирования организационно-технологических решений строительства при реконструкции градостроительных комплексов предусматривает разработку единственного, предпочтительного оптимизированного по некоторому критерию решения.

Установление жестких рамок для параметров организационно-технологических решений при неопределенности информации о ресурсах (что сказывается на достоверности расчета интенсивности и продолжительности отдельных видов работ по реконструкции градостроительных комплексов) заранее лишает возможности использовать результаты разработки проекта организационно-технологических решений по реконструкции городских комплексов при годовом планировании. Поэтому оценку генерируемых вариантов проектных решений предполагается строить на основе принадлежности данного варианта некоторому множеству эффективных решений. Разрабатываемый подход к оценке качества проектных организационно-технологических решений по реконструкции городских комплексов в отличие от общепринятого заключается не в выборе оптимального по отношению ко всем рассматриваемым решениям, а в установлении принадлежности значений показателей организационно-технологических решений по реконструкции городских комплексов некоторым интервалам изменения их численного значения.

В соответствии с принятым в настоящее время подходом показатели, характеризующие уровень проектируемых организационно-технологических решений по реконструкции городских комплексов, можно разделить на конечные и промежуточные. Конечные (продолжительность реконструкции, омертвление капиталовложений, уровень потребления ресурсов, приведенные затраты) отражают цели проектирования. Промежуточные (простои, совмещенность, непрерывность, ритмичность, равномерность)

характеризуют результаты отдельных этапов проектирования и обязательно коррелируют с конечными показателями, влияя таким образом на цели проектирования. Взаимосвязь конечных и промежуточных показателей отражается на календарном графике. Поэтому, приняв за основу многократное моделирование вариантов календарного графика, можно проследить связь между этими показателями и произвести оценку степени достижения целей проектирования по значениям промежуточных.

Сформулируем ряд задач последовательного построения системы комплексной оценки.

1. Пусть p – набор значений промежуточных показателей, k – конечных, характеризующих вариант проектного решения. Определим множества значений показателей p и k так, что $p \in P$, $k \in K$. Образует упорядоченные пары (p, k) , тогда отношение $R: (p, k)$ определит множество упорядоченных пар всех вариантов проектных решений.

2. Найдем $T \subset R$, для которого справедливо (при минимальной направленности показателя k) $T = \{(p, k): k < k_1\}$. Назовем T – множество допустимых решений.

3. Определим $L \subset T$ со свойством $L = \{P: (p, k) \in T\}$ и найдем верхнюю $\sup L$ и нижнюю $\inf L$ границы множества L . Следует, что $(p, k) \in T \Rightarrow p \in L$.

4. Рассмотрим обратное утверждение $P \in L \Rightarrow (p, k) \in S$. Ясно, что $T \subset S$ строго несправедливо. Можно говорить лишь о том, что $P \in L \Rightarrow P_r[(p, k) \in T] = \alpha$ или $P \in L \Rightarrow P_r(k < k_1) = \alpha$.

Задача заключается в оценке α как уровня надежности распознавания принадлежности (p, k) к множеству T .

Задача определения отношения $R: (p, k)$ решается построением модели генерации вариантов проектных решений и модели определения технико-экономических показателей, характеризующих данную реализацию. Зная набор промежуточных показателей p и конечных k для данного варианта проектного решения и генерируя варианты со случайными параметрами, образуем некоторую выборку. Если рассматривать множество $R(p, k)$ как генеральную совокупность, то при увеличении числа генерируемых вариантов характеристики случайной выборки будут все более приближаться к характеристикам генеральной совокупности. Приняв разумную для практических целей точность характеристик выборки, получим необходимое число реализаций, обеспечивающее с заданной надежностью эту точность. Способы расчета и оценки точности при этом аналогичны тем, которые применяются при вычислении определенных интегралом методом Монте-Карло.

Полученное таким образом отношение $\hat{R}: (p, k)$ приближенно соответствует множеству $R(p, k)$, что не оказывает отрицательного влияния

на надежность распознавания эффективных проектных решений.

Определение технико-экономических показателей включает в себя вопросы правильного их выбора с тем, чтобы принятая в расчетах система промежуточных показателей определяла конечные, влияла на них, была связана с ними, так как она лежит в основе предполагаемого метода оценки проектных решений. Может оказаться, что некоторые из применяемых показателей, характеризующих организацию строительства, слабо связаны с конечными показателями, в частности с продолжительностью строительства. В этом случае необходимо найти новые, более существенные показатели.

Задача определения множества допустимых решений $T \subset R$ сводится к установлению пороговых значений конечных показателей k_1 , при которых проектные решения с k минимальным и $k < k_1$ при максимальной направленности показателя будем относить к множеству допустимых (эффективных) решений. Установить значение k_1 можно при помощи экспертных оценок, либо найдя интервал изменения k и выделив некоторую заранее установленную часть этого интервала, при которой упорядоченная пара (p, k) будет принадлежать множеству T лишь в том случае, если p принадлежит выделенному интервалу. При этом отношение $T(p, k)$ есть множество только тех вариантов проектных решений, которые обладают лучшими показателями качества k .

После определения отношения $T(p, k)$ найдем множество таких значений p , для которых пара $(p, k) \in T$. Задача заключается в том, чтобы для заданного множества $T(p, k)$ выделить интервал изменения промежуточного показателя p . Для этого следует найти верхнюю $\sup L$ и нижнюю $\inf L$ границы множества L .

Таким образом, изложенная последовательность задач позволяет найти множество эффективных решений и соответствующие ему интервалы изменения промежуточных показателей. Их предлагается применять при оценке и экспертизе проектов с тем, чтобы по принадлежности значений промежуточных показателей этим интервалам судить об эффективности данного решения. Однако с полной достоверностью утверждать это нельзя, т.е., если значение промежуточного показателя принадлежит назначенному интервалу, то следует говорить лишь о некоторой вероятности принадлежности проектного решения множеству допустимых решений (надежности распознавания эффективного проектного решения).

Зададим на множестве R -финитную функцию $dF(p, k)$ такую, чтобы можно было вычислить $\int_{(p, k) \in M} dF(p, k)$. Вычислим плотность множества T , если $M \subset R$, $M = \{(p, k) : k \in (k, k + \Delta k), p \in (p, p + \Delta p)\}$. При нахождении надежности возможны ошибки двух родов, что порождает различные алгоритмы расчета. Ошибки первого рода состоят в отклонении эффективных проектных решений, второго – в принятии плохих проектов.

Наиболее целесообразной представляется система, в которой установлен определенный баланс между теми и другими. В зависимости от принятого подхода к оценке проектов изменяется состав расчетов, идея остается той же.

Найдем множество $S = \{(p, k) : p \in L\}$.

Тогда надежность распознавания эффективного проектного решения в условиях действия ошибок второго ряда

$$\frac{\int_{(p,k) \in T} dF(p,k)}{\int_{(p,k) \in S} dF(p,k)}.$$

Следовательно, выделив при генерации вариантов проектных решений блок определения плотности множества R , имеем возможность после расчета интервалов изменения промежуточных показателей найти надежность распознавания эффективных решений α .

По данной методике исследовалась двумерная область решений для конечного показателя – продолжительности строительства k_t и промежуточного, характеризующего простои. Показатель плотности потока

$$P_{\Pi} = \frac{\sum t_{ij}}{\sum t_{ij} + t_{\text{п.ф.р}}},$$

где $\sum t_{ij}$ – суммарная продолжительность работ на объектах комплекса;

$t_{\text{п.ф.р}}$ – суммарные простои на объектах.

Значение P_{Π} изменяется от 1 при $t_{\text{п.ф.р}} = 0$ до 0 при $t_{\text{п.ф.р}} \rightarrow \infty$ на рис. 1.

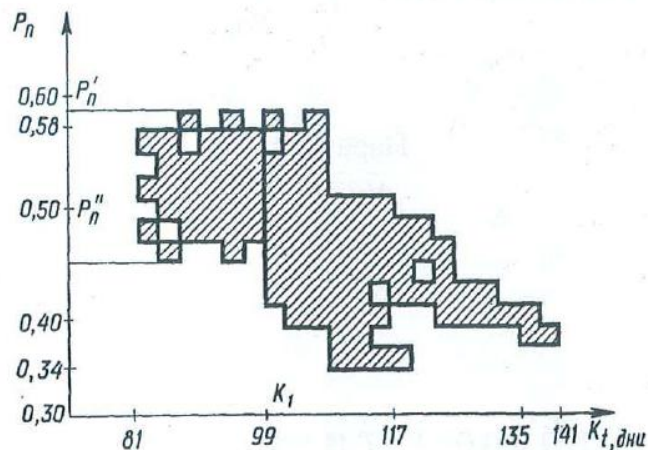


Рис. 1. Область, в которой заключено множество вариантов решений R , характеризующихся упорядоченными парами (P_{Π}, k_t) , по критерию – продолжительность строительства.

Область ограничена значениями продолжительности строительства $k_t = 81 \dots 141$ дней и показателя плотности потока $P_{\Pi} = 0,34 \dots 0,58$. Установив пороговое значение $k_t = 99$, выделим тем самым область, содержащую

множество T . Проекция этого множества на ось P_{Π} определит такой интервал изменения показателя плотности потока, который соответствует эффективным (в смысле продолжительности строительства) решениям $0,44 \leq P_{\Pi} \leq 0,58$.

Проекция плотности множества R на ось k_t служит для определения надежности решения (рис. 2). В данном случае $\int dF(p)$, $k_t=0,27$, а $\int_S dF(p, k)=0,66$, так что $\alpha=0,41$. Таким образом, можно утверждать, что $0,44 \leq p \leq 0,58 \Rightarrow P_r(k_t < 99) = 0,41$.

Расчеты показывают, что при использовании шести независимых показателей с надежностью распознавания по каждому из них, равной 0,4, общий риск принять неэффективное решение (вероятность ошибки второго рода) падает до 0,05. Таким образом, кроме повышения надежности за счет установления рационального баланса между ошибками первого и второго рода, имеется возможность снижения риска вводом в системы оценки новых независимых показателей.

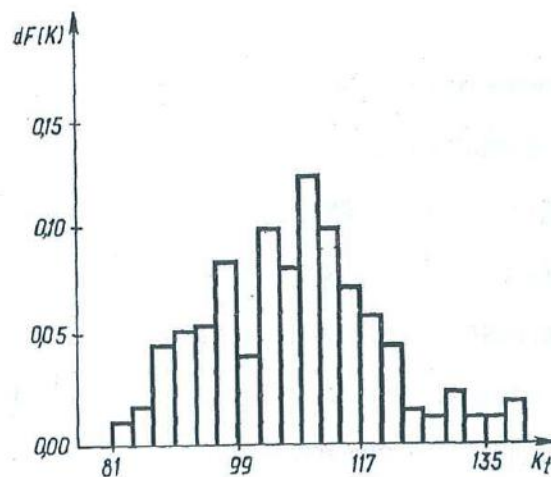


Рис. 2. Проекция плотности множества R для определения надежности проектных решений.

В качестве второго показателя, характеризующего $t_{\Pi.ф.р}$, принят коэффициент простоя (рис. 3)

$$P_{\Pi.ф.р} = \frac{t_{\Pi.ф.р}}{nk_t},$$

где n – число объектов в комплексе.

Показатель $P_{\Pi.ф.р}$ выбран неудачно, так как не отражает различных проектных решений, оставаясь практически постоянным при различной продолжительности строительства. Этот подход может быть принят для анализа степени взаимосвязи промежуточных и конечных показателей и выбора тех из них, которые наиболее применимы для оценки проектных решений. Описанные примеры подтверждают возможность использования

предлагаемой методики для оценки уровня проектирования организационно-технологических решений.

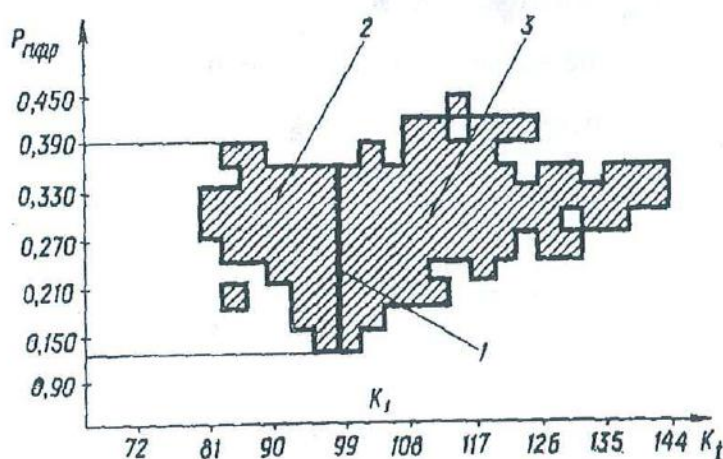


Рис. 13. Пример неудачного выбора множества упорядоченных пар ($P_{п.ф.р.}$):
1 – линия пороговых значений; 2 – область неудовлетворительных значений проектных решений; 3 – область удовлетворительных значений.

Таким образом, методика комплексной оценки позволяет целенаправленно выбирать рациональные проектные решения по организации строительства промышленного комплекса, а также проводить комплексную оценку проектных решений, основываясь на принадлежности их к допустимой области, определенной заранее для данного класса объектов, не прибегая к установлению универсального показателя; увязать показатели различной природы, если они количественно оценены. Свобода выбора показателей в некотором интервале создает условия для осуществления оптимизации на последующих стадиях проекта в зависимости от цели реализующей системы.

С помощью данной методики может быть оценена степень влияния каждого отдельного показателя на область решений, и следовательно, выбраны наиболее существенные из них для данного класса объектов. Методика может быть положена в основу разработки нормативов, оценки уровня проектных решений по организации строительства объектов и комплексов отдельных отраслей промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусаков А. А. Научно-технический прогресс и критерии оценки решений в строительстве // Сб. науч. тр. / ЦНИПИАСС. – 1976. – Вып. 12. – С. 9-12.
2. Скидан Н. Н., Ляпин В.Ф., Вихляев А. А. Досрочно построили – досрочно освоили / Под ред. В. И. Торкатюка. – Харьков: Прапор, 1983. – 63 с.
3. Торкатюк В. И. Горизонтальные диски жесткости многоэтажных каркасных зданий // Жил.-стр.-во. – 1972. – №10. – С. 18-20.
4. Торкатюк В. И. Монтаж конструкций большепролетных зданий. – М.: Стройиздат, 1985. – 170 с.
5. Торкатюк В.И. Организационно-технологические решения в многоэтажном каркасном строительстве. Харьков: Вища шк. Изд-во при Харьк. ун-те, 1986. – 160 с.

6. Торкатюк В.И. Оценка надежности устойчивости каркасов многоэтажных зданий в процессе монтажа // Изв. вузов. Стр-во и архитектура. – 1972. – №9. – С. 88-95.
7. Helmut R. und Torkatiuk W. Die Berechnung der Stabilitätsfaktoren für den Montagezustand zweck Entscheidung auswahl für Technologie und Organisation der Montageprozesse von vorgefertigten Gebäude. – Wissenschaftliche Zeitschrift der techn. Univ. Dresden, 1977, №2. – S. 491-496.
8. Torkatiuk W. I. Hauptrichtung und Wege der Entwicklung mehrgeschossiger Skelettbauten in der UdSSR // Bauplannung-Bautechnik. – 1976. – №8. – S. 385-386.
9. Torkatiuk W. I., Röbenak K. D. und Hoffmeister H. Technologie und Montagegenauigkeit Einflußfaktoren auf die Montagestabilität von Skelettbauten // Bauplannung-Bautechnik. – 1977. – №4. – S. 175-179.
10. Torkatiuk W. I., Röbenak K. D. und Hoffmeister H. Zur Berechnung der Montagestabilität von Skelettbauten // Bauplannung-Bautechnik. – 1977. – №5. – S. 227-229.
11. Реусов В. А. и др. Формирование и оценка качества проектных решений в строительстве / В.А. Реусов, В.И. Торкатюк, В.В. Пушкаренко. – К.: Будівельник, 1988. – 208 с.

Торкатюк В. И., д-р. техн. наук, профессор
Шутенко Л. Н., д-р. техн. наук, профессор
Стадник Г. В., канд. экон. наук, профессор
Парамонова О. В., Кулик В. А., ассистенты
*Харьковский национальный университет
городского хозяйства им. А. Н. Бекетова, Украина*
Бутник С. В., канд. техн. наук, доцент
*Харьковский национальный университет
строительства и архитектуры, Украина*

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ И МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ РЕКОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТОВ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Облик любого населенного пункта складывается и характеризуется наличием уникальных зданий, чаще всего это старинные общественные или жилые здания, памятники архитектуры, культуры или истории. Эти здания, являясь как бы визитной карточкой любого населенного пункта, придают ему неповторимую выразительность, красоту, своеобразие и яркую индивидуальность. Таких зданий громадное количество. Только в городе Харькове свыше 500 объектов, подлежащих реконструкции, являются памятниками архитектуры, истории и культуры, как городского, так и государственного и мирового масштаба.

Сохранить бесценное наследие прошлого – важная и сложная задача.

Таким образом, решение практических задач по переоборудованию громадного количества существующих зданий под новые условия эксплуатации, а также сохранение самобытной архитектурной среды, находится в специфичной области строительной науки и практики – реконструкции.